



12 **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :
04.10.95 Patentblatt 95/40

51 Int. Cl.⁶ : **H05B 3/86, H05B 3/06,**
B60S 1/02

21 Anmeldenummer : **93102704.9**

22 Anmeldetag : **20.02.93**

54 **Lötverbindung zwischen einer auf einer Glasscheibe eingebrannten Leitmetallschicht und einem Stromanschlusselement.**

30 Priorität : **29.02.92 DE 4206365**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
08.09.93 Patentblatt 93/36

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
04.10.95 Patentblatt 95/40

84 Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL PT SE

56 Entgegenhaltungen :
DE-U- 9 016 664
US-A- 2 644 066
US-A- 2 709 211
US-A- 3 553 833
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no.
124 (C-416)17. April 1987

73 Patentinhaber : **SAINT GOBAIN VITRAGE**
INTERNATIONAL
"Les Miroirs"
18, avenue d'Alsace
F-92400 Courbevoie (FR)

84 **BE CH ES FR GB IT LI LU NL PT SE AT**
Patentinhaber : **VEGLA Vereinigte Glaswerke**
GmbH
Viktoriaallee 3-5
D-52066 Aachen (DE)

84 **DE**

72 Erfinder : **Gillner, Manfred**
Rollefstrasse 526
W-5100 Aachen (DE)
Erfinder : **Pikhard, Siegfried**
Hauptstrasse 157
W-5106 Roetgen (DE)
Erfinder : **Müller, Karl-Heinz**
Eberburgweg 15
W-5100 Aachen (DE)

74 Vertreter : **Biermann, Wilhelm, Dr.-Ing. et al**
VEGLA
Vereinigte Glaswerke GmbH
Viktoriaallee 3-5
D-52066 Aachen (DE)

EP 0 559 035 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Lötverbindung zwischen einer auf einer Glasscheibe aufgedruckten und eingebrannten Leitmetallschicht und dem ebenen Blechabschnitt eines Stromanschlusselements, insbesondere bei einer elektrisch beheizbaren Autoglasscheibe mit aufgedruckten und eingebrannten Heizleitern. Die Erfindung betrifft ferner eine elektrisch beheizbare Verbundglasscheibe, bei der die Heizleiter und die Stromanschlußflächen aus einer auf der an der thermoplastischen Zwischenschicht anliegenden Oberfläche einer der beiden Einzelglasscheiben aufgedruckten und eingebrannten Leitmetallschicht bestehen, und mit den Stromanschlußflächen die ebenen Blechabschnitte von metallischen Stromanschlußelementen verlötet sind.

Glasscheiben, insbesondere Autoglasscheiben, können für verschiedene Zwecke mit aufgedruckten und eingebrannten Leitmetallschichten versehen sein. Beispielsweise können Leitmetallschichten in Form schmaler Leiterstreifen auf der Glasoberfläche angeordnet sein, die als Heizleiter dienen. Elektrisch beheizbare Autoscheiben dieser Art, bei denen zwischen der Leitmetallschicht und dem ebenen Blechabschnitt eines Stromanschlusselements eine Lötverbindung hergestellt wird, sowie Verfahren zum Herstellen der Lötverbindung, sind aus der US-PS 3.553.833 bekannt. Ferner können solche Leitmetallschichten auch als Antennenleiter oder in Form von Sammelschienen als Zuleitungen zu den Heizleitern dienen oder die Funktion von Zuleitungen zu anderen elektrischen Verbrauchern haben.

Die Anforderungen, die an die Lötverbindung zwischen dem metallischen Stromanschlusselement und der eingebrannten Leitmetallschicht gestellt werden, können je nach dem Verwendungszweck der Glasscheibe unterschiedlich sein. Bei manchen Ausführungen werden z.B. verhältnismäßig hohe Anforderungen an die mechanische Abreißfestigkeit gestellt. Beispielsweise kann es erforderlich sein, eine Lötverbindung zwischen einem Stromanschlusselement und einer eingebrannten Leitsilberschicht herzustellen, die bei einem Kraftangriff senkrecht zur Glasoberfläche eine Abreißfestigkeit von wenigstens 196.1N (20 kp) aufweist. Abreißfestigkeiten in dieser Höhe werden bei den üblichen Lötverbindungen nicht mit der nötigen Sicherheit und Wiederholbarkeit erreicht, wie sie für eine wirtschaftliche Fertigung solcher Glasscheiben notwendig ist. Bei einer ungenügenden Abreißfestigkeit werden im Belastungsfall Teile der eingebrannten Leitsilberschicht und Teile des Glases aus der Glasscheibe herausgerissen.

Aus der US-PS 2.644.066 ist es bekannt, zur Vermeidung von beim Lötvorgang in die Glasscheibe induzierten Zugspannungen, und damit zur Verbesserung der Festigkeit der Lötverbindung zwischen ei-

nem Stromanschlusselement und der auf einer Glasscheibe angeordneten Leitmetallschicht zunächst eine Scheibe aus einem Metall mit dem gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie dem des Glases auf die Leitmetallschicht aufzulöten, und auf diese Scheibe das Stromanschlusselement aufzulöten. Auf diese Weise entstehen beim Lötvorgang keine Spannungen, die zu einer Schädigung des Glases und damit zu einer Schwächung der Lötverbindung führen können. Die Scheiben bestehen jedoch aus speziellen Metallegierungen, die schwer zu beschaffen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Lötverbindung zwischen einem metallischen Stromanschlusselement und einer auf der Oberfläche einer Glasscheibe eingebrannten Leitschicht bereitzustellen, das ebenfalls Schädigungen des Glases beim Lötvorgang vermeidet und damit auch hohen Anforderungen bezüglich der Abreißfestigkeit des Anschlüsselements genügt, das jedoch andererseits mit gängigen Mitteln durchgeführt werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren besteht darin, daß zunächst ein Abschnitt einer 0,03 bis 0,08 mm dicken Folie aus einem Metall, wie z.B. Kupfer, mit der eingebrannten Leitschicht verlötet wird, und anschließend der ebene Blechabschnitt des Stromanschlusselements mit der Oberseite des Metallfolienabschnitts verlötet wird.

Durch die Auswahl des Materials für den Metallfolienabschnitt und infolge der geringen Dicke der Metallfolie werden beim Lötvorgang keine schädlichen Zugspannungen auf das Glas übertragen, weil die Spannungen unter den gegebenen Bedingungen zu einer plastischen Verformung der Metallfolie führen und auf diese Weise abgebaut werden, bevor sie eine Größe erreichen, die zu einer Schädigung des Glases führen kann. Metallfolien der hier benötigten Art sind andererseits handelsüblich und leicht zu beschaffen.

Durch die erfindungsgemäße Verwendung einer sehr dünnen Metallfolie bei der zweistufigen Verlötung wird außerdem die Glasoberfläche weniger stark erhitzt als bei Verwendung einer dickeren Metallscheibe, denn zum Auflöten einer dünnen Folie aus einem sehr gut wärmeleitenden Metall braucht nur eine wesentlich geringere Wärmemenge auf die Metallfolie aufgebracht zu werden. Durch eine derart dosierte Anwendung von Wärme gelingt es, die Temperatur in der Grenzschicht Leitsilber-Glas verhältnismäßig niedrig zu halten und so einerseits Zerstörungen der Leitsilberschicht durch zu hohe Temperaturen und andererseits das Entstehen schädlicher Spannungen zu vermeiden. Beim Auflöten des Stromanschlusselements in der zweiten Stufe des Lötvorgangs muß zwar mehr Wärme angewendet werden, um das Stromanschlusselement und insbesondere dessen ebenen Blechabschnitt mit Hilfe des

LötKolbens auf die erforderliche Temperatur zu erwärmen, doch besteht zu diesem Zeitpunkt durch die bereits mit der Leitsilberschicht verlötete dünne Metallfolie eine mit dem Glas flächig verbundene gut wärmeleitende Schicht, die infolge ihrer guten Wärmeleitfähigkeit und ihres bereits vorhandenen innigen Kontakts mit der Glasoberfläche diese in sehr gleichmäßiger Weise erwärmt und so die Entstehung von Temperaturgradienten im Glas weitgehend verhindert.

Zweckmäßigerweise wird bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens so vorgegangen, daß die Leitsilberschicht an der Lötstelle zunächst mit einer etwa 20 Mikrometer dicken Weichlotschicht mit Hilfe eines eine möglichst niedrige Temperatur aufweisenden LötKolbens vorbebeschichtet wird. Sodann wird über diese Weichlotschicht ein Abschnitt einer etwa 50 Mikrometer dicken verzinnnten Kupferfolie mit der eingebrannten Leitsilberschicht verlötet. Durch die geringe Masse der Kupferfolie ist eine schnelle Erwärmung der Folie gewährleistet. Außerdem sorgt die gute Wärmeleitfähigkeit der Kupferfolie für eine schnelle und gleichmäßige Verteilung der über den LötKolben eingeleiteten Wärmeenergie. Dadurch wird dieser Lötvorgang zeitlich verkürzt und die Temperaturbelastung für die empfindliche Grenzschicht Glas-Leitsilberschicht auf ein Minimum reduziert. Um dann anschließend das Stromanschlusselement, das eine wesentlich höhere Masse als die Kupferfolie aufweist, auf eine lötfähige Temperatur zu bringen, muß es vergleichsweise lange mit dem LötKolben in Kontakt stehen. Durch den dann bereits vorhandenen metallischen Schichtunterbau wird aber eine gleichmäßige und deshalb unkritische Temperaturverteilung in der Glasoberfläche bzw. in der Grenzschicht Glas-Leitmetallschicht erreicht.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert, in der eine elektrisch beheizbare Verbundglasscheibe ausschnittsweise im Bereich der Stromanschlusselemente dargestellt ist.

Die Verbundglasscheibe umfaßt eine Glasscheibe 1 und eine Glasscheibe 2, die über eine thermoplastische Zwischenschicht 3, üblicherweise aus Pulyvinylbutyral bestehend, zur Verbundglasscheibe verbunden sind. Auf der der thermoplastischen Zwischenschicht 3 zugekehrten Oberfläche der Glasscheibe 1 ist eine aus Heizleitern 4, einer sich über die gesamte Breite der Glasscheibe erstreckenden Sammelschiene 5 und zwei sich jeweils über die halbe Breite der Glasscheibe erstreckenden Sammelschienen 6 und 7 bestehende Leitsilberschicht aufgedruckt. Durch diese Anordnung sind zwei Heizfelder hintereinandergeschaltet. Die benachbarten Enden der Sammelschienen 6 und 7 dienen als Stromanschlusflächen 8 und 9. Die aus einer druckfähigen Einbrennfarbe bestehende Leitsilberschicht wird mittels Siebdrucktechnik aufgedruckt und eingebrannt.

Die Stromanschlusselemente 12 bestehen aus an einem Ende zu Kabelanschlusshülsen 13 aufgerollten Blechabschnitten 14. Die der mit der Leitsilberschicht versehene Glasscheibe 1 gegenüberliegende Glasscheibe 2 weist eine Randausnehmung 10 auf, in deren Bereich die Kabelanschlusshülsen 13 liegen. Zwischen den eingebrannten Stromanschlusflächen 8,9 der Leitsilberschicht und den ebenen Abschnitten 16 der Stromanschlusselemente 12 sind jeweils etwa 50 Mikrometer dicke Metallfolien 17 aus beidseitig verzinnnter Kupferfolie zwischengeschaltet, die einerseits über Löttschichten 18 mit den Stromanschlusflächen 8,9 und andererseits über Löttschichten 19 mit den ebenen Blechabschnitten 16 der Stromanschlusselemente 12 verbunden sind. Die ebenen Blechabschnitte 16 stützen sich über die thermoplastische Zwischenschicht 3 gegen die innere Oberfläche der Glasscheibe 2 ab.

Die Tiefe T der Randausnehmung 10 wird so gewählt, daß die Kabelanschlusshülsen 13 nicht über die Umfangsfläche der Verbundglasscheibe hinausragen und vollständig in der von der Randausnehmung 10 gebildeten Hohlkehle liegen. Somit wird die Möglichkeit einer Verletzung der Stromanschlusselemente 12 bei Manipulieren der Verbundglasscheibe vermieden. Die Stromanschlusselemente 12 bestehen beispielsweise aus 0,2 mm dickem und 5 mm breitem verzinnnten Messingblech.

Bei der Herstellung einer beheizbaren Verbundglasscheibe der beschriebenen Art wird wie folgt vorgegangen:

Mittels Siebdruck wird auf die äußere Glasscheibe 1 eine Leitsilberschicht aus Heizleitern 4 und Sammelschienen 5,6 und 7 mit den Stromanschlusflächen 8 und 9 aufgebracht. Die dazu verwendete Leitsilberpaste wird nach ihrer Trocknung bei Temperaturen von etwa 600 Grad Celsius eingebrannt. Die Dicke der eingebrannten Leitsilberschicht beträgt etwa 20 Mikrometer.

Anschließend erfolgt nach dem Auftragen eines Weichlotes das Anlöten der dünnen Metallfolien 17 auf den Stromanschlusflächen 8,9 über die Löttschichten 18, die eine Dicke von ebenfalls etwa 20 Mikrometern aufweisen. Auf die Metallfolien 17 werden nun die ebenen Blechabschnitte 16 der Stromanschlusselemente 12 über etwa 30 Mikrometer dicke Löttschichten 19 angelötet. Bei diesem Lötvorgang bewirken nunmehr die Metallfolien 17 eine flächige und gleichmäßige Temperaturverteilung in der Glasoberfläche. Außerdem wird ein direkter Kontakt des LötKolbens mit den Stromanschlusflächen umgangen.

In üblicher Weise werden schließlich die thermoplastische Zwischenschicht 3 und darauf die äußere Glasscheibe 2 mit der Randausnehmung 10 aufgelegt und miteinander verbunden. Die Kabelanschlusshülsen 13 liegen dabei innerhalb der durch die Randausnehmung 10 gebildeten Hohlkehle; die thermo-

plastische Zwischenschicht besitzt ebenfalls eine analoge Randausnehmung.

Auf diese Weise erhält man eine erfindungsgemäße Verbundglasscheibe mit den bereits beschriebenen Vorteilen. Beispielsweise sind damit Abreißfestigkeiten in allen Richtungen von größer 196.1N (20 kp) erreichbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Lötverbindung zwischen einer auf einer Glasscheibe (2) aufgedruckten und eingebrannten Leitmetallschicht (8,9) und dem ebenen Blechabschnitt (16) eines Stromanschlusselements (12), insbesondere bei einer elektrisch beheizbaren Autoglasscheibe mit aufgedruckten und eingebrannten Heizleitern (4), **dadurch gekennzeichnet**, daß zunächst ein Abschnitt einer 0,03 bis 0,08 mm dicken Folie (17) aus einem Metall, wie z.B. Kupfer, mit der eingebrannten Leitmetallschicht (8,9) verlötet wird, und anschließend der ebene Blechabschnitt (16) des Stromanschlusselements (12) mit der Oberseite des Metallfolienabschnitts (17) verlötet wird. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des ebenen Blechabschnitts des Stromanschlusselements 0,1 bis 0,4 mm beträgt. 15
3. Elektrisch beheizbare Verbundglasscheibe, bei der die Heizleiter (4) und die Stromanschlusflächen aus einer auf der an der thermoplastischen Zwischenschicht anliegenden Oberfläche einer der beiden Einzelglasscheiben aufgedruckten und eingebrannten Leitmetallschicht (8,9) bestehen und mit den Stromanschlusflächen die ebenen Blechabschnitte (16) von metallischen Stromanschlusselementen (12) verlötet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromanschlusselemente (12) jeweils aus einem am Ende zu einer Kabelanschlusshülse (13) aufgerollten Blechabschnitt (14) bestehen, daß die der mit der Leitmetallschicht (5,6,7,8,9) versehenen Glasscheibe (1) gegenüberliegende Glasscheibe (2) im Bereich der Stromanschlusselemente (12) eine Randausnehmung (10) aufweist, in deren Bereich die Kabelanschlusshülsen (13) liegen, und daß der ebene Blechabschnitt (16) der Stromanschlusselemente (12) jeweils mit einem Abschnitt (17) einer 0,03 bis 0,08 mm dicken Folie aus einem Metall, wie z.B. Kupfer, verlötet, und dieser Folienabschnitt (17) jeweils mit den Stromanschlusflächen (8,9) der Leitmetallschicht verlötet ist. 20
25
30
35
40
45
50
55

Claims

1. Method of producing a solder connection between a conductive metal layer (8, 9) printed and annealed on a glass pane (2) and the flat sheet metal portion (16) of a current terminal element (12), particularly in an electrically heatable automobile glass pane with printed and annealed heat conductors (4), characterised thereby that initially a portion of a foil (17) of metal, such as for example copper, of 0.03 to 0.08 millimetres thickness is soldered to the annealed conductive metal layer (8, 9), and subsequently the flat sheet metal portion (16) of the current terminal element (12) is soldered to the upper side of the metal foil portion (17). 5
2. Method according to claim 1, characterised thereby that the thickness of the flat sheet metal portion of the current terminal element amounts to 0.1 to 0.4 millimetres. 10
3. Electrically heatable compound glass pane, in which the heat conductors (4) and the current terminal surfaces consist of a conductive metal layer (8, 9) printed and annealed on the surface, which contacts the thermoplastic intermediate layer, of one of the two individual glass panes and the flat sheet metal portions (16) of metallic current terminal elements (12) are soldered to the current terminal surfaces, characterised thereby that the current terminal elements (12) each consist of a sheet metal portion (4) rolled up at the end into a cable connector sleeve (13), that the glass pane (2) opposite the glass pane (1) provided with the conductive metal layer (5, 6, 7, 8, 9) has an edge recess (10) in the region of the current terminal elements (12), in the region of which recess lie the cable connector sleeves (13), and that the flat sheet metal portion (16) of the current terminal elements (12) is soldered each time to a portion (17) of a foil of metal, such as for example copper, of 0.03 to 0.08 millimetres thickness, and this foil portion (17) is soldered each time to the current terminal surfaces (8, 9) of the conductive metal layer. 15
20
25
30
35
40
45
50
55

Revendications

1. Procédé pour former une connexion soudée entre une couche métallique conductrice (8, 9) imprimée sur un vitrage (2) dans lequel elle est noyée par cuisson et la section de feuillard plane (16) d'une borne d'amenée de courant (12), en particulier pour un vitrage d'automobile pouvant être chauffé à l'électricité comprenant des conducteurs chauffants (4) imprimés et noyés 4

- par cuisson, caractérisé en ce qu'une section d'un feuillard (17) d'une épaisseur de 0,03 à 0,08 mm fait d'un métal tel que le cuivre par exemple, est d'abord soudée à la couche métallique conductrice noyée par cuisson (8, 9) et la section de feuillard plane (16) de la borne d'amenée de courant (12) est ensuite soudée sur la face supérieure de la section de feuillard métallique (17). 5
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur de la section de feuillard plane de la borne d'amenée de courant est de 0,1 à 0,4 mm. 10
3. Vitrage feuilleté pouvant être chauffé à l'électricité, dans lequel les conducteurs chauffants (4) et les surfaces d'amenée de courant consistent en une couche métallique conductrice (8, 9) imprimée sur la surface contiguë à la couche thermoplastique intermédiaire de l'une des deux feuilles de verre distinctes et noyée par cuisson dans cette surface et sont soudés aux surfaces d'amenée de courant des sections de feuillard planes (16) de bornes d'amenée de courant (12), caractérisé en ce que les bornes d'amenée de courant (12) consistent chacune en une section de feuillard (14) enroulée à une extrémité en une douille de raccordement de câble (13), que la feuille de verre (2) opposée à la feuille de verre (1) munie de la couche métallique conductrice (5, 6, 7, 8, 9) présente dans la région des bornes d'amenée de courant (12) un évidement marginal (10) dans la région duquel sont situées les douilles de raccordement de câble (13) et que la section de feuillard plane (16) des bornes d'amenée de courant (12) est chaque fois soudée à une section (17) d'un feuillard d'une épaisseur de 0,03 à 0,08 mm fait d'un métal tel que le cuivre par exemple, et cette section de feuillard (17) est chaque fois soudée aux surfaces d'amenée de courant (8, 9) de la couche métallique conductrice. 15
20
25
30
35
40

45

50

55

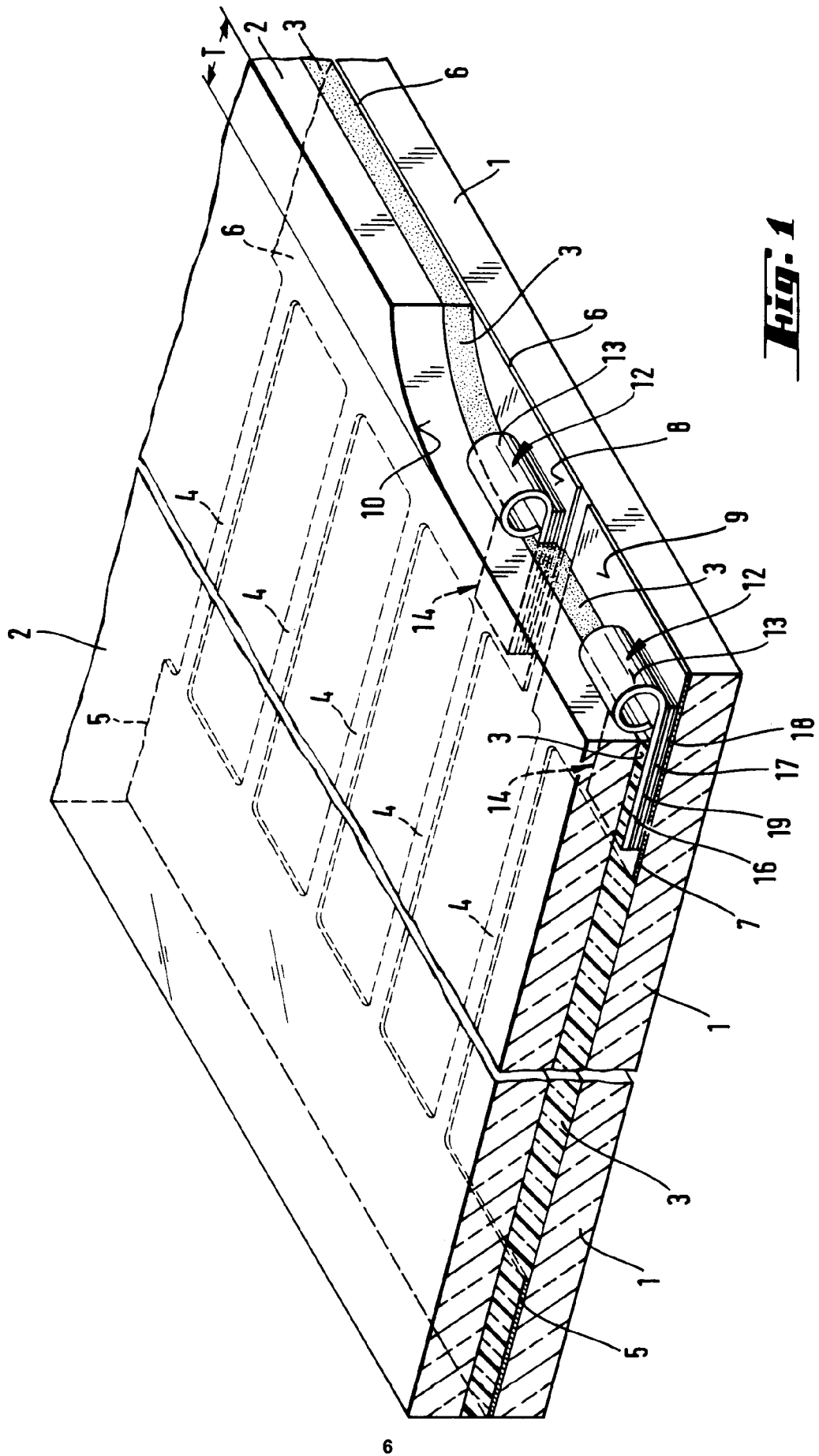


Fig. 1

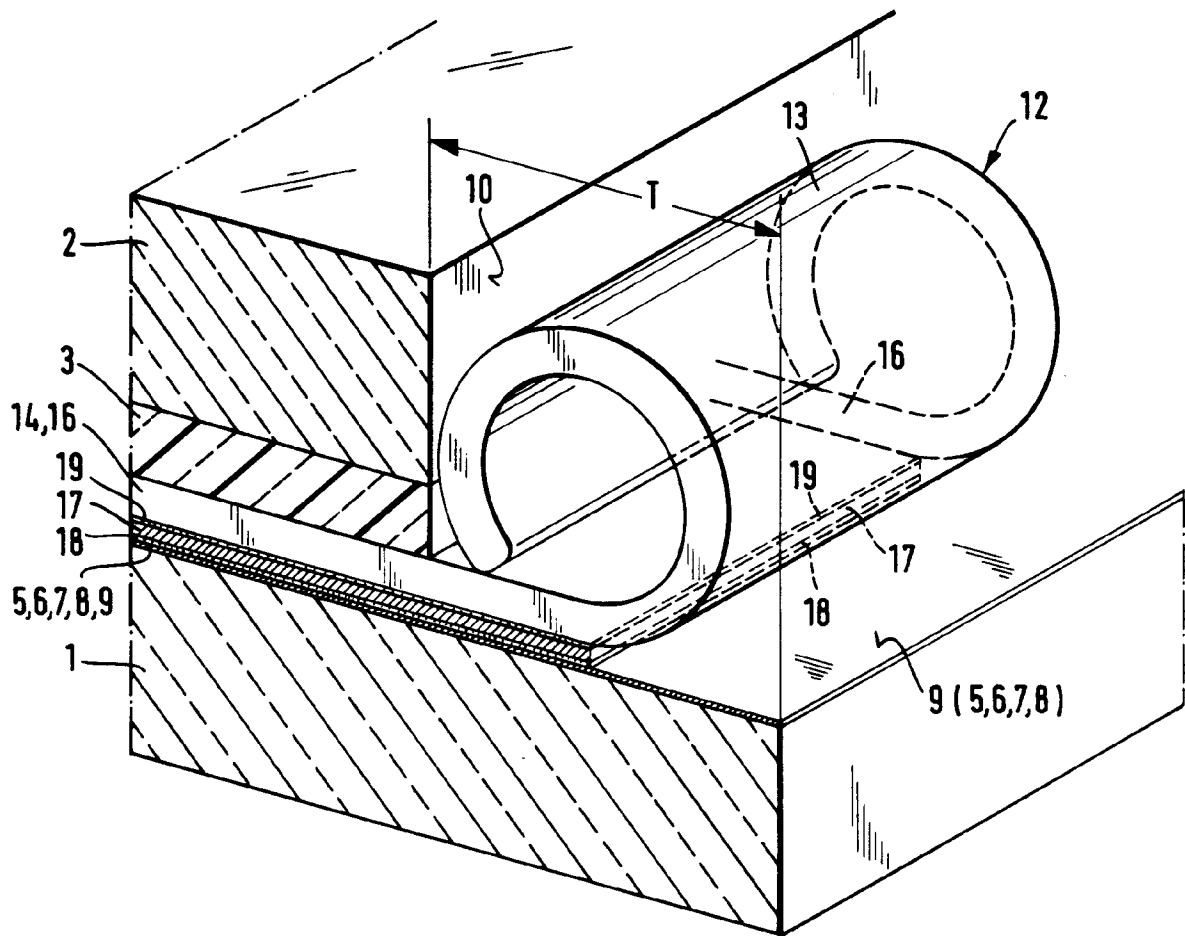


Fig. 2